NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS EN M. DE KONING

Negen-en-twintigste Jaargang — 3e Aflevering — Maart 1923

Overgenomen uit „Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst", No. 28.

OVER EMELTEN

(Vervolg.)

HOOFDSTUK III.

TIPULA PALUDOSA (MEIG). (DE LANGPOOT, WIER NAKOMELINGSCHAP HERHAALDELIJK SCHADE VEROORZAAKT).

De vliegtijd.

In 1920 waren, ongeveer 25 Augustus, de meeste emelten verpopt. De muggen waren daarmee overeenkomend in de eerste helft van September het talrijkst — het popstadium duurt 8 à 14 dagen — .Begin Augustus zag ik ook al *paludosa's*, medio Augustus waren ze al niet zeldzaam meer, maar voor 't verwekken van emeltenplagen hadden deze weinige dieren geen beteekenis.

Na midden September namen de dieren snel in aantal af. In 1921 — een buitengewoon droog jaar — vlogen de dieren volgens ELZE duidelijk later. Het drukst vlogen de dieren van 18—25 September. In de eerste week van October waren er ook nog enkele exemplaren. Een berichtgever uit HUPSEL (GROENLO) meldde, dat in de 3e en 4e week van September het drukst werd gevlogen.

In 1922, toen er bijzonder weinig muggen waren, was de hoofdvliegtijd van 30 Aug.—10 Sept. Op 23 Augustus werden op LACTARIA nog in 't geheel geen muggen waargenomen.

De mug.

Tipula paludosa is een groote mug. Het lichaam is grauw, soms roestkleurig. De vleugels zijn grauw met een bruin tintje. Langs den voorrand der vleugels loopt een bruinachtige streep, terwijl

onder deze streep een min of meer duidelijke witte streep zichtbaar is.

Het achterlijf der wijfjes is spits, dat der mannetjes is stomp. Men krijgt den indruk, dat er veel meer mannetjes zijn dan wijfjes, bijv. 1 op 20, dit komt doordat de mannetjes zich veel meer bewegen. ELZE kreeg uit 68 poppen, 48 mannetjes en 20 wijfjes. Dat is ongeveer 5 op 2. DEL GUERCIO (6) meent 4 of 3 mannetjes op 2 wijfjes.

De dieren zitten in het gras of vliegen, laag langs den grond, heen en weer. Bij warm weer vliegen ze meer dan bij koel weer; vooral de wijfjes worden bij koel weer onbewegelijk. De dieren vliegen gaarne op zwoele avonden, ze vliegen dan nog in volslagen duisternis en komen op het licht van een lantaarn aan. Later in den nacht als het koeler wordt, zijn ze onbewegelijk. Betrekkelijk laat in den morgen worden ze weer actief, de wijfjes later dan de mannetjes. In 't eind van Augustus—September bewegen zich de wijfjes vóór 9 uur 's ochtends weinig. Op koele, mistige dagen komen de wijfjes nog veel later in actie, soms zelfs den geheelen dag niet. Mannetjes bewegen zich steeds wel een weinig.

Het heen en weer vliegen der dieren wordt beperkt door den wind. Bij eenigszins krachtigen wind worden de dieren bij ieder opvliegen een paar meter meegevoerd. Bij warm weer kunnen ze eenigszins tegen den wind in. De wind wordt den dieren soms noodlottig, PATTERSON zag dat ze bij massa's in zee omkwamen.

Er is langs slootkanten gewoonlijk een ophooping van langpooten, omdat de daar aanwezige ruigte (russchen, heide) een prachtige schuilplaats biedt, misschien ook wel om de vochtigheid, waaraan de dieren hun dorst kunnen lesschen; zij drinken n.l. gaarne, doch gebruiken bijkans geen voedsel; bloemenbezoek werd dan ook niet waargenomen. De dieren leven niet in zwermen; er zijn eenige onduidelijke aanwijzingen, dat in abnormale gevallen wel zwermen optreden.

Als het wijfje de pophuid verlaten heeft, en een zoekend mannetje vindt haar, dan treedt direct paring in. Bij de copulatie bevinden zich de lichamen in elkaars verlengde. De copulaties duren van meerdere minuten tot eenige uren. Direct na de copulatie, als de temperatuur hoog genoeg is, begint het wijfje eieren te leggen. De eieren zijn bij de geboorte van het wijfje geheel volgroeid aanwezig en behoeven slechts bevrucht te worden. Het aantal is ruim 400. De zwarte, metaalglanzende eieren zijn kippenei-vormig, doch in 't midden weinig dikker dan aan de einden. Ze zijn 1 m.m. lang en 0,3 m.m. dik.

Behalve deze eieren bevinden zich in het achterlijf eenige witte niet volgroeide eieren, die m.i. ook niet volwassen worden.

Het eieren leggen geschiedt aldus: het wijfje loopt of vliegt laag langs den grond, totdat het een kaal plekje vindt in het gras en halt maakt. Het achterlijf hangt verticaal, het borststuk maakt een hoek met dit achterlijf. Het lichaam veert nu op de pooten op en neer, waardoor de punt van het achterlijf op den grond bonst en wel op verschillende plaatsen, want het dier heeft niet zooveel macht over deze beweging, dat het de punt van het lichaam steeds op dezelfde plaats kan doen neerkomen. Is een week plekje gevonden, dan houdt het bonzen op, het dier gaat nu op de punt van het achterlijf leunen en doet duidelijke pogingen deze punt in den grond te dringen. Dan blijft het dier eenige oogenblikken onbewegelijk zitten, terwijl men aan de contracties van het achterlijf kan zien, wanneer een ei wordt afgezet.

Het aantal eieren, dat op één plek gelegd wordt, is afwisselend, zoo ongeveer van 2 tot 6. Dan loopt of vliegt het dier verder en begint opnieuw eerst te „bonzen", dan te „leunen" en vervolgens eieren te leggen. Dit gaat onvermoeid voort, als de temperatuur maar hoog genoeg is; kleine rustpoozen wisselen het eieren leggen af, terwijl ook vaak copulaties plaats hebben.

Rennie (12) nam in het laboratorium waar, dat in de eerste 2 dagen het wijfje zeer veel eieren afzet, wat afgewisseld wordt door herhaalde copulaties. Na den 4en dag nam Rennie geen copulaties meer waar. Het dier had haar voortplantingsfunctie verricht en leefde nog 7 dagen. In de natuur zal het tijdsverloop, waarin de eieren worden afgezet dikwijls langer zijn, daar bij koel weer geen eieren worden gelegd.

De beschreven wijze van eieren leggen kan niet worden toegepast op een land met dichte zoden, vermoedelijk laten de dieren zich in zulke gevallen zoo diep mogelijk in het gras wegzinken en zetten daar hun eieren af, zoodat deze op den grond en aan de planten komen te liggen.

Zeker weet men dat niet, omdat men het niet kan waarnemen, maar de drang om eieren te leggen is soms hevig, zoodat men wel moet aannemen, dat de mug geen tijd heeft om de enkele kale plekjes in een goede weide op te zoeken, of het terrein te verlaten.

Nu is het merkwaardig, dat men in den practischen landbouw ondervonden heeft, dat grasland met een dichte zode minder van emelten heeft te lijden dan grasland, met een holle zode.

Volgens het voorgaande zou dan in weiden met dichte zode de 2e methode van eieren leggen toegepast moeten worden, een methode, die blijkbaar minder goed is. De heer Leppink,

landbouw-onderwijzer te EIBERGEN, heeft deze veronderstelling reeds geuit (KOESLAG, 1912).

Ik heb getracht door proeven iets omtrent deze zaak te weten te komen, doch tot nu toe zijn deze proeven mislukt.

De eieren.

Deze zijn reeds beschreven. Op 8 Sept. werden van één mug een honderdtal eieren verkregen, na 18 dagen op 26 Sept. kwamen de emelten uit het ei, (zie fig. F), gedurende 27 en 28 Sept. werden er ook nog emelten geboren, tot zelfs in den voormiddag van 29 Sept. toe. [1]) Bij het uitkomen der eieren barst het ei aan een der einden met een overlangsch spleetje open. De emelten komen soms met het achterlijf, dan weer met den kop uit het ei (zie fig. F).

De emelten.

De emelten van Tipula paludosa. Zij zijn het, die dikwijls in massa's in de weiden leven en daar groote schade doen.

De pas geboren emelt heeft een wit-geelachtige kleur. Zij lijkt in hoofdzaak reeds op een volwassen emelt. Het kaakkapsel is flink ontwikkeld. De beide zijwaartsche huidplooien bij den *anus* zijn zeer duidelijk. Het *stigma*vlak is echter anders gevormd dan bij de oudere larven (zie fig. C).

De emelt, die aanvankelijk 2.7 m.m. lang is, groeit in de eerste dagen zeer snel (zie fig. G). Ze kan direct van levende wortels leven. Na ± 20 dagen (meestal zal de eerste vervelling in October vallen) als de emelt 8 m.m. lang is geworden, heeft de eerste vervelling plaats. Onder ongunstige omstandigheden (door weinig voedsel en lage temperatuur) had deze vervelling plaats na ± 35 dagen (na 1 Nov.). Na deze eerste vervelling heeft het *stigma*vlak vrijwel zijn definitieven vorm gekregen, alleen komen na de 2e vervelling, die bij emelten geboren op 26 Sept. in de tweede helft van November viel, de buitenste der 4 bovenste uitsteeksels nog iets steiler op het lichaam te staan.

RENNIE (13) stelde vast, dat in de eerste levensweken een groote sterfte plaats vond. Vooral droogte was schadelijk. We zagen daarvan twee bewijzen in de natuur.

1e. Door den drogen herfst van 1920 — na 8 Sept. regende

1) De eieren werden in één uur afgezet, onder gelijke omstandigheden bewaard, terwijl merkwaardigerwijs het uitkomen vrij sterk uiteenloopt.

het niet tot in December — was het aantal emelten in het voorjaar van 1921 opvallend gering.

2e. Door den drogen herfst van 1921 was het aantal emelten in 1922 nog duidelijk verminderd.

Van November tot Maart waren we niet in de gelegenheid emelten in de vrije natuur waar te nemen. Het is niet zeker, of ze in den winter dieper in den grond gaan. Gedurende een December-maand zonder vorst, groeiden emelten buiten (in gevangenschap) nog flink van ± 23 m.m. tot ± 28 m.m.

RENNIE vond in November en in de eerste helft van December emelten, die max. 20 m.M. maten, aan 't eind van den winter vond hij nogal verschil in grootte. ELZE vond, dat de dieren in Maart (1921) van 12—20 m.M. maten. Men moet aannemen, dat de dieren in verschillende grootte den winter kunnen doorkomen. Ze zijn grooter naarmate de herfst zachter geweest is. In 't algemeen zal de groei van medio December tot begin Maart vrijwel nul zijn, daar dat de koudste maanden zijn. [1]) Droogte, — die groote sterfte veroorzaakt — houdt tevens de ontwikkeling van de overlevende tegen.

In den herfst, evenals in het voorjaar leven de emelten zeer oppervlakkig in den grond; of ze gedurende den winter dieper gaan is niet bekend.

In den winter kunnen emelten zeer goed tegen vorst; overstrooming doodt de dieren niet. [2])

Soms groeien de emelten zeer snel. RENNIE vond bij zijn kweekproeven, dat in September geboren emelten op 1 November reeds 30 à 35 m.m. lang waren, dat is bijna de volle lengte, die emelten krijgen. Ze waren echter nog dun.

Als voorbeeld van de ontwikkeling van een emelt het volgende: Ik vond op 1 November een emelt, die 6 m.m. lang was, het dier was afkomstig van een ei, dat op ± 20 September gelegd moest zijn, op 1 December mat het dier 13 m.m., op 13 Februari 25 m.m., op 13 Maart 40 m.m., op 4 April 45 m.m., op 25 April werd het dier geelachtig, op 8 Mei ging dit voort, terwijl de oranjeachtige „klieren" bij den middenmaag zichtbaar werden, op 22 Mei was het dier onveranderd en stierf eenige dagen later tengevolge van abnormale hitte [3]). Juist op 22 Mei vond ik buiten een onge-

1) De heer IJ. M. de JONG, directeur van Lactaria, kon soms in Februari reeds aan de weiden zien, dat ze door emelten werden aangetast. De stengels van de klaverplanten werden van hun blaadjes beroofd en lagen als een net- en vlechtwerk over den grond. (Jaarboekje 1916 v. d. Alg. Bond van Vereen. van Oud-leerlingen van Inr. voor Landbouwonderwijs).

2) De heer IJ. M. DE JONG vond in Februari emelten, die door ijs waren omringd, na ontdooiïng bij den kachel bleken de dieren volkomen gezond.

3) Het dier zou naar schatting in Juli een mug hebben opgeleverd

veer even oude emelt, die echter nog slechts 25 m.m. lang was en die omstreeks medio September een mug opleverde. Dat de eerste emelt zooveel sneller gegroeid was, lag aan de gunstiger temperatuur, waaraan het dier in den winter was blootgesteld geweest.

In Maart bij het stijgen der temperatuur leven de emelten weer op. In 1921 waren de dieren op 5 Maart reeds actief (Februari was bijzonder mooi geweest), terwijl in 1920 de dieren op 20 Maart reeds in massa's in greppels werden gevangen.

Thans komen de beide belangrijkste maanden (Maart, April) wat emeltenschade aangaat. Zeker eten de emelten ook reeds in den herfst aan levende planten, doch daar ze dan nog weinig eten en het gras bovendien begint af te sterven, ziet men van beschadiging in den herfst weinig.

De emelten zitten in het voorjaar zeer oppervlakkig in het grasland; vaak zitten ze zelfs niet eens in den grond, maar op den grond als een haas op zijn leger, met dit verschil, dat de haas van boven geen plantenbedekking heeft, terwijl de emelt wel door plantendeelen bedekt is (zie fig. D).

Men kan de gedragingen van het dier in den grond niet waarnemen. Als men een emelt vindt, ziet men slechts een moment van zijn leven, als men echter zeer veel emelten vindt, kan men door combinatie van al de waargenomen momenten wel een denkbeeld krijgen van het gedrag der emelten.

Het volgende is een schets van de levenswijze dezer dieren, die niet veel van de werkelijkheid zal afwijken. Het dier tast met zijn kop rond (het lichaam blijft op de plaats), voelt overal aan, versmaadt bijv. zand en eet plantendeelen. Als het dier geen geschikt voedsel meer vindt, wroet de emelt bijv. 1 c.m. verder: de kaken zijn geschikt om den grond los te maken, de spieren duwen daarna den kop vooruit. Alweer is er een heel terrein beschikbaar geworden voor het zoeken van voedsel. Een nest, of iets van dien aard, heeft de emelt niet, soms blijft hij echter langer op één plaats, getuige de vele excrementen, die men wel op één plek ziet, mogelijk is dit echter abnormaal.

Nu en dan krijgt de emelt treklust, evenals bijv. grazend vee om onbekende redenen zich soms een heel eind verplaatst.

Om zich over grootere afstanden door de aarde heen te verplaatsen, is voor een emelt lastig. Verplaatsingen van eenige beteekenis hebben dan ook over den grond plaats. Dit gebeurt alleen 's nachts. Lang niet alle emelten komen in één nacht boven den grond. Een enkelen maal vergissen zich de emelten

in den tijd, zoo ziet men 's morgens om 8 uur nog wel eens dieren kruipen.[1])

Na begin Mei gaan de emelten dieper in den grond (zie fig. E). Waarom gaan ze dieper? Ik geloof, dat het omstreeks 1 Mei voor de emelten onherbergzaam wordt in het allerbovenste laagje. Het is daar te droog. Als het regent wordt het bovenste laagje wel geschikt als woonplaats, doch als het eenige uren droogt, is het alweer ongeschikt. Voor geregelde woonplaats deugt het bovenste laagje niet meer. In April en daarvoor is het geheel anders, dan is de opdroging lang zoo snel niet en is de grondwaterstand ook nog hooger, zoodat de capillaire opstijging van het water grooter is.

Later heb ik bij Gerbig (7) een methode gevonden om emelten uit de zoden te krijgen, welke methode de gegeven beschouwing steunt.

In Mei, Juni, Juli en Augustus ziet men de dieren in gangetjes, zooals ze in fig. E zijn afgebeeld. Deze gangetjes zijn zeer doelmatig, want le zijn de dieren er in een vochtige omgeving en 2e staan ze met het bovenste laagje in verbinding, waar zich het meeste voedsel bevindt.

De gangetjes zijn ongeveer 5 cm. diep.

Tegelijk met het dalen der emelten neemt ook de horizontale verplaatsing aanzienlijk af, zooals straks zal worden aangetoond.

Medegedeeld is, dat de grootere verplaatsingen van de emelten steeds over den grond gebeuren, de oppervlakte van den grond wordt begin Mei te droog voor die verplaatsingen. Regent het echter dan neemt de horizontale beweging toe, om echter spoedig weer snel af te nemen.

Terwijl droogte in den herfst groote sterfte onder de jonge emelten veroorzaakt en ook de emelten achterlijk doet blijven — in 't voorjaar van 1921 waren de emelten kleiner dan in 't voorjaar van 1920 — is droogte in Mei, Juni en Juli niet zeer schadelijk, hoewel emelten steeds droge plaatsen vermijden, zooals juist verteld is. In het zeer droge jaar 1921 vond Elze, dat de dieren in Mei en Juni flink groeiden, terwijl ook later de ontwikkeling geregeld doorging, wat vooral aan 't groeiend vetlichaam was te zien. Eigenaardig is, dat de weiden gedurende Mei, Juni en Juli zich langzamer of sneller herstellen, ofschoon de emelten nog aanwezig zijn. Wel neemt het aantal der emelten af (zie volgende hoofdstuk); de hoofdoorzaak van het zich herstellen der weiden moet aan den snelleren groei der planten worden toegeschreven en 2e aan de geringere verplaatsing der emelten,

1) De dieren zijn sloom. Boven den grond kunnen ze echter vrij snel kruipen.

waardoor wel enkele planten sterk worden beschadigd, doch minder uitstoelingsknoopen worden doorgevreten.

De emelten, die op bouwland leven, zitten meestal in land, dat in 't voorjaar bezaaid is. Dit komt, omdat land voor najaarszaai bestemd, ten tijde van het vliegen der muggen geploegd is en op geploegd land leggen de muggen geen eieren. De dieren zitten op bouwland in den grond; zaten ze als een haas op zijn leger, dan zouden ze hier veel te veel in 't licht zitten. Heeft men land gerold, dan ontstaan door het wroeten der emelten vlak onder de oppervlakte, veel kluitjes. Het is aan te nemen, dat de dieren hier meer kruipen dan op weiland, in verband met de geringere hoeveelheid voedsel in 't bovenste laagje aanwezig. Op gescheurd weiland hoopen zich de emelten op onder de zoden, die op het land liggen, d.w.z. ontmoet een emelt bij zijn kruipen zoo'n zode dan blijft hij er onder zitten, omdat daar veel voedsel aanwezig is. Ook hier dalen de emelten omstreeks begin Mei (5 à 8 c.m. diep).

Het dier moet thans in een klein rayon zijn voedsel vinden, dit gaat op weiland zeer wel, doch is op bouwland met zomervruchten bezwaarlijk. Ik geloof dat de emelten onrustig worden en bij regenachtige nachten, als verplaatsing over het oppervlak mogelijk is, trachten te vluchten. Er zijn ook aanwijzingen voor, dat op gescheurd weiland de emelten in de ondergeploegde zode verdwijnen (P. Désoil meldt dat). Zelf heb ik te weinig emeltenschade op bouwland waargenomen, om het gedrag der dieren te kunnen vaststellen, doch onrust heb ik in de critieke eerste helft van Mei waargenomen.

Aan 't eind van Augustus verpoppen de emelten in haar gangetjes, werken zich na 8 of 14 dagen naar boven, waarna de mug te voorschijn komt.

De verplaatsing der emelten in het voorjaar op weiden.

Het is de vraag, of de emelten zich veel verplaatsen. Dit is belangrijk met het oog op haar bestrijding met de greppelmethode, waarover later. Zeer ver verplaatsen de emelten zich zeker niet, daar plaatselijke ophoopingen van deze dieren blijven bestaan. Kropen de dieren ver — dit zou in alle richtingen gebeuren — dan zouden de emelten spoedig op die plaatsen veel minder talrijk moeten zijn.

Een denkbeeld over de verplaatsingen der emelten heb ik aldus gekregen:

In een dicht met emelten bezet terrein werden twee evenwijdige greppels gegraven — lang 30 M. — aan de einden werden twee

dwarsgreppeltjes gegraven — lang 5 M. — zoodat een terreintje van 5 × 30 = 150 M². omgeven was door greppels. In deze greppels werden kuiltjes gemaakt. Eerst vallen de emelten in de greppels, verplaatsen zich door de greppels naar de kuiltjes en kunnen dan geteld of gewogen worden.

Greppels gemaakt 16 April.

Van 16—19 April mooi, eenigszins vochtig voorjaarsweer. Groote verplaatsing der emelten.

Eerste waarneming 19 April:

De eene lange greppel, alle kuiltjes: ± 6000 emelten.
De andere lange greppel, alle kuiltjes: ± 5500 emelten.
In de zijgreppels werd weinig gevangen.

Tweede waarneming 23 April (van 19 April —23 April stralingsweer):

De eene lange greppel: ± 4000 emelten.
De andere lange greppel: ± 2500 emelten.

Derde waarneming 28 April:

23—28 April: Koud, guur, regenbuien.

De eene lange greppel: ± 1900 emelten.
De andere lange greppel: ± 1600 emelten.

Ofschoon het goed weer was voor de verplaatsing der emelten, is de vangst geringer. Dit komt door de groote vochtigheid, waardoor de wanden der kuiltjes kleven en de dieren deze kuiltjes kunnen verlaten. Een kuiltje bevatte op 26 April 300 emelten, op 28 April (zonder dat dit kuiltje was geledigd) slechts 100 emelten.

Door den zeer regenachtigen 27en April, was het aantal verminderd met 200 + het aantal emelten, dat er in 2 × 24 uur nog bijgekomen moet zijn.

Vierde waarneming op 3 Mei:

Van 26—30 April koud, vochtig weer. 1 Mei en volgende warm.

De eene lange greppel: ± 1500 emelten.
De andere lange greppel: ± 2500 emelten.

Vijfde waarneming op 5 Mei: warm, zonnig weer, toenemende opdroging van den grond.

De eene lange greppel: ± 150 emelten.
De andere lange greppel: ± 150 emelten.

Zesde waarneming op 6 Mei: Toenemende opdroging.

De eene lange greppel: ± 100 emelten.
De andere lange greppel: ± 100 emelten.

Toen werden de waarnemingen gestaakt, daar de verplaatsing zeer verminderde, wat mij ook bij nieuw aangelegde greppels in flink door emelten bezet land bleek. Toch vangt men de geheele maand Mei nog wel emelten.

In 't geheel werden dus 25000 emelten gevangen, met verwaarloozing van de zijgreppels, waarin weinig gevangen werd. Nu waren er evenwijdig aan de lange greppels op 5 M. afstand andere greppels, hieruit volgt, dat men kan aannemen, dat *de helft* van de 25000 emelten van de 150 M². gekomen is, terwijl de andere helft van buiten deze 150 M². gekomen is. — Van 16 April tot 6 Mei werd naar schatting 60 % van het oorspronkelijk aantal aanwezige emelten gevangen. Dat is voldoende om de schade van een emeltenplaag reeds bijzonder sterk te verminderen. [1])

In 1921 werden deze proeven te HUPSEL en te BAARLE-NASSAU herhaald (ELZE). De lange greppels waren te HUPSEL lang 15 M., de korte 5 M.

HUPSEL:

27	April	950	emelten	12	Mei	250	emelten
28	„	550	„	13	„	120	„
29	„	430	„	14	„	130	„
30	„	420	„	15	„	130	„
1	Mei	240	„	16	„	100	„
2	„	200	„	17	„	90	„
3	„	150	„	18	„	78	„
4	„	150	„	19	„	51	„
5	„	115	„	20	„	49	„
6	„	75	„	21	„	67	„
7	„	108	„	22	„	55	„
8	„	76	„	23	„	44	„
9	„	214 [2])	„	24	„	27	„
10	„	350	„	25	„	43	„
11	„	320	„	26	„	40	„

Ook hier werd in de zijgreppels weinig gevangen.

In 't geheel werden ± 5700 emelten gevangen, waarvan er 2650 van 75 M². kwamen, dat was volgens ELZE 20 à 25 % van het aanwezige aantal.

De in onze proeven aanwezige zijgreppels hebben op het resultaat weinig invloed gehad.

---

1) De schatting bestond hierin, dat vóór en na de proef op verschillende plaatsen van het veldje het aantal emelten werd bepaald. De gevonden getallen konden getoetst worden aan het op exacte wijze bepaalde verschil. —

Het op exacte wijze vaststellen van het aantal emelten in een terrein is zeer bewerkelijk en kon bij de tot nu toe genomen proeven niet worden uitgevoerd.

2) De stijging van het aantal gevangen emelten werd veroorzaakt door regen op 8 Mei, hetzelfde werd waargenomen te Baarle-Nassau.

We kunnen zeggen: graaft men evenwijdige greppels op 5 M. afstand van elkaar, zonder dwarsgreppels, en doet men dit medio April, dan vangt men in de 2e helft van April 60 % van de emelten. Graaft men deze greppels echter pas begin Mei dan vangt men 15 % van de emelten in de eerste helft van Mei. [1])

Hooge waarde hebben deze cijfers niet, daar het vaststellen van de hoeveelheden emelten vóór en na de proef zeer lastig is en daardoor onnauwkeurig is geschied. Toch zijn de cijfers betrouwbaar genoeg om een denkbeeld van de gevangen hoeveelheden te geven.

HOOFDSTUK IV.

OVER FACTOREN, DIE INVLOED HEBBEN OP HET AANTAL EMELTEN.

Klimatologische factoren.

1. *Tipula paludosa* legt meer dan 400 eieren, die voor een zeer groot gedeelte kiemvermogen hebben. Of er buiten veel eieren te loor gaan, is niet bekend.

Men moet aannemen, dat de jonge emelt gevoelig is voor de uitwendige omstandigheden. Vooral droogte is zeer nadeelig.

De zeer groote *droogte* van den herfst 1920 heerschte over het geheele land; daarom zou men veronderstellen, dat ook overal de emelten — voor een groot deel althans — gedood zouden zijn. In 't algemeen bleek, dat er in 1921 dan ook inderdaad zeer weinig emelten waren, doch merkwaardigerwijs waren op enkele lage terreinen nog talrijke emelten aanwezig. Speciaal waren op een weide op 't Zwarte Water bij Gemert nog veel emelten te vinden. De weide was de laagste uit de geheele omgeving, die toch reeds laag en vochthoudend is (Elze).

Door den vrij natten zomer van 1920 — speciaal door de regenperiode van 19 Augustus tot 8 September — had zich dus blijkbaar zooveel vocht op dit terrein verzameld, dat de emelten er gedurende de droogte van 8 Sept. tot December konden leven. Het feit, dat de weken lange droogte de emelten niet deerde — zij het dan ook op deze lage terreinen — geeft te denken. Immers hoe gering moet dan wel de uitwerking der droogte zijn in minder abnormaal droge herfsten!

Het kan echter zijn, dat de emelten maar gedurende een korte periode, bijv. de eerste 4 weken, gevoelig voor droogte zijn.

---

1) Het is natuurlijk gewenscht de greppels vroeger te graven, bijv. medio Maart.

Valt de droogte juist in gedurende het gevoelige stadium, dan kan eenige weken droogte dezelfde uitwerking hebben als de regenloosheid gedurende den geheelen herfst van 1920. In dat geval zal ook in minder abnormale herfsten de droogte een machtige factor zijn ter vermindering van het aantal emelten.

2. Verder kan *overstrooming* voor de emelten noodlottig worden. Daar overstrooming meestal alleen in den winter voorkomt, zullen er weinig emelten door gedood worden. In het koude seizoen zijn de levensfuncties dezer dieren zoo gedeprimeerd, dat niet spoedig ademnood intreedt.

Ik zag een terrein, waarop in Januari en Februari een ijsbaan geweest was en waarin niettemin emelten gevonden werden (Maart). Later in 't voorjaar werkt onderwaterzetting wel doodelijk. Hoe warmer het is, hoe minder de emelten tegen onderwaterzetting bestand zijn. Ik nam waar, dat emelten in Mei spoedig uit een zode te voorschijn komen, als men deze onderdompelt. Del Guercio bracht emelten in koel drinkwater (in April, in Italië); na ± 5 dagen waren ze dood; bracht hij ze in water, dat door de zon verwarmd was dan trad de dood één dag eerder in.

S. Onuki zette ongeveer begin April zaaibedden van rijst onder water. De daarin aanwezige emelten verlieten binnen 36 uur het terrein en kropen in den dijk (Japan).

3. Tenslotte zou ook *storm* en *plasregen* voor het aantal emelten van belang kunnen zijn.

Door storm worden de muggen uit elkaar gedreven. Daar de ophooping van tipula's steeds plaatselijk is, is dit een voordeel. Bovendien raken muggen te water en verdrinken of verliezen pooten en blesseeren de vleugels. Zelfs kan het zware achterlijf der wijfjes afbreken.

Plasregen daarentegen deert de muggen weinig. Noch na een hevigen plasregen in Augustus 1920, noch na een bijzonder zwaren regen in Juni 1922, konden geblesseerde muggen gevonden worden, tenminste niet in een beduidend aantal.

In Augustus kon dit worden nagegaan bij *paludosa's*, in Juni bij de toen aanwezige *maculosa's* en *vernalis'*.

Dierlijke vijanden.

Eerst zullen eenige diersoorten genoemd worden, die van minder beteekenis zijn voor het aantal emelten. Groote loopkevers en hun larven eten emelten. Meermalen zag ik, dat kleine loopkevers niet door de emeltenhuid konden bijten.

Jacht- of loopspinnen grijpen de muggen, en zuigen het gespierde borststuk uit, terwijl het achterlijf niet wordt aangeroerd. In spinnewebben worden, geloof ik, weinig muggen gevangen.

Elze zag, dat steekvliegen muggen door 't borststuk uitzogen.

Ook allerlei vogels eten emelten (kieviten), terwijl ook de muggen wel gegeten zullen worden.

Van de zoogdieren eten spitsmuizen emelten. Tauber vond 17 emelten in de maag van een spitsmuis.

Thans enkele diersoorten, die veel meer invloed hebben op het aantal emelten.

1e. *Parasitisme op emelten door vliegenlarven.* Beling vond reeds, dat in het lichaam van emelten soms larven van parasietvliegen leven.

Rennie (11) kweekte uit emelten vliegjes van de soort *Bucentis geniculata D. G.* Hij vond geparasiteerde emelten in Februari, kweekte de dieren op, ze bleven kleiner dan normaal. Op 22 April leefden de emelten nog, doch waren zeer weinig bewegelijk. Op 26 April waren de emelten dood, terwijl buiten het lichaam 1 tot 3 verpopte larven lagen. Op 23 en 24 Mei kwamen uit deze poppen de parasietvliegjes. De vliegjes zouden veel bloemen bezoeken voor honing en stuifmeel.

Lutchnik vond eveneens parasitisme van vliegenlarven op emelten.

Dit is dus algemeen in Europa.

In 1920 vond ik in April parasitisme van vliegjes op emelten. De vliegenlarven verpopten direct buiten het emelten-lichaam. Deze poppen kwamen na $\pm$ 14 dagen uit. Einde Juli vond ik weer poppen van dit vliegje. Dit was blijkbaar de 2e generatie.

Prof. Dr. J. C. H. de Meyere determineerde deze vliegjes als *Bucentes geniculata D. G.* (vroeger genaamd: *Siphona geniculata D. G.*)

Elze bepaalde den omvang van het parasitisme in 1921.

In 't voorjaar waren 15 % der emelten geparasiteerd. De parasieten verpopten einde Maart, terwijl 5 à 6 weken later de vliegen te voorschijn kwamen [1]).

In Juli bleek, dat nogmaals 15 % van de toen aanwezige emelten geparasiteerd waren. De verpopping der vliegenlarven had plaats einde Juli. De pop-periode duurde 1 à 2 weken. Van twee emelten door Elze levend afgezonderd — alle emelten

1) Mijn voorjaarspoppen kwamen reeds na 14 dagen uit, doch ik had ze op een warme plaats bewaard, terwijl Elze de poppen in een koele kamer bewaarde.

werden trouwens levend afgezonderd, daar de parasieten door de huid zichtbaar waren — werden vliegjes verkregen, die volgens Prof. De Meyere behoorden tot de soort *Aphiochaeta paludosa Wood.* Er waren ook vrl. vliegen bij, die nog niet eerder waren waargenomen. De soorten van dit geslacht leven volgens Prof. De Meyere over 't algemeen saprophytisch in doode insecten.

De andere in Juli verkregen vliegjes bleken weer tot de soort *Bucentes geniculata D. G.* te behooren (of er althans nauw mee verwant te zijn). De larven van dit vliegje leven ook in nachtvlinderrupsen.

2e. *De mol.* Elze kent veel beteekenis toe aan den mol als factor ter voorkoming van een emeltenplaag. Meestal zijn n.l. op ontginningen weinig mollen, de meeste emelten-plagen komen dan ook op zulke terreinen voor.

Op een laag gedeelte van de Blaricumsche Meent — een terrein, dat reeds zeer langen tijd grasland is geweest — waren in 1920 zeer veel emelten. Juist op dit gedeelte, dat in den winter herhaaldelijk door zeewater overstroomd wordt, waren geen mollen.

Op vele ontginningen, vooral in Noord-Brabant, had zich in 1921 een ander insect bijzonder vermeerderd. Het waren larven van 'n mestkevertje (een *Aphodius*soort), welke larven buitengewoon talrijk aanwezig waren en pleksgewijs aan het grasland schade veroorzaakten [1]). Ook in 1922 waren deze larven zeer talrijk.

Elze wil de sterke vermeerdering op ontginningen van twee verschillende insecten, waarvan de larven beide in den grond leven, toeschrijven aan een gemeenschappelijke oorzaak. Hij meent, dat de afwezigheid van den mol zoo'n gemeenschappelijke oorzaak is.

White (17) onderzocht den maaginhoud van vele mollen. Op verschillende dagen in December en op 5 Februari werden mollen gevangen op twee terreinen. In 87 van de 100 magen (op ieder terrein werden 50 mollen gevangen) kwamen emelten voor, in 92 magen waren regenwormen aanwezig, in 41 magen kwamen ritnaalden voor. Het gemiddelde aantal aanwezige emelten in één maag was 5,4. Het hoogste aantal 20. Men moet aannemen, dat emelten zeer snel in de magen verteren, dus de gevonden emelten waren korten tijd vóór de vangst gegrepen.

---

1) De schade van *Aphodius*larven is vrij onbeteekenend.

3e. *Spreeuwen.* Dr. TACKE van het Bremer Moorversuchsstation is bijzonder tevreden over de uitwerking, die spreeuwen hadden, op het aantal emelten. De spreeuwen werden door het aanbrengen van nestkastjes naar de geteisterde hoogveenstreken gelokt. De heer WOLDA, ornitholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst, meent, dat het aanbrengen van nestkastjes aan boomen, die langs de weiden staan, steeds voordeel voor die weiden zal opleveren. Het aanbrengen van nestkastjes in boomlooze streken heeft in ons land nog niet veel succes gehad, doch het is gewenscht de proeven te herhalen.

4e. *Roeken en kraaien.* In Maart, toen mijn waarnemingen op LACTARIA begonnen, waren veel gezelschapskraaien (roeken, *Corvus frugilegus* L.), vermengd met zwarte kraaien (*Corvus corone* L.) op de weiden. Overal zag men uit den grond getrokken bosjes gras en mos [1]).

In April zag men geen kraaien. Zij prefereerden toch blijkbaar de pas geploegde en gezaaide velden. In Mei en Juni zag ik de dieren weer op de weiden, dag aan dag kwamen ze opzetten van den Maaskant (de bosschen van GEISTEREN), weldra waren ze vergezeld van haar jongen, die ijverig werden gevoederd.

Diepe gaten (± 5 c.m. diep) werden gemaakt om de emelten te vangen. Na ± 20 Juni waren de roeken en kraaien verdwenen, toen gaven ze de voorkeur aan de gemaaide hooilanden en spoedig daarna aan de ontbloote bouwlanden.

Pas aan het eind van Augustus zag ik weer enkele kraaien op de weiden.

De kraaien komen bepaald af op terreinen met emelten, want in 1921 toen er op LACTARIA weinig emelten waren, kwamen er ook weinig kraaien, terwijl ze bij groote troepen aanwezig waren op het emelten-terrein van het ZWARTE WATER. ELZE meent, dat ze aldaar in 1921 ± 20 % van de aanwezige emelten vernietigd hebben. Doch dit is wel een bijzonder geval, daar toen slechts een zeldzaam terrein met emelten bezet was.

Verder kan men er op rekenen, dat de bonte kraai (*Corvus cornix* L.) den geheelen winter werkzaam is.

Geen der genoemde dieren, noch alle tezamen, kunnen een bestaande emeltenplaag opheffen. Ze dragen er echter wel toe bij, dat geen emeltenplagen ontstaan. Zij zijn belangrijke fac-

---

1) Trekkende spreeuwen halen 's voorjaars ook bosjes gras uit de weiden bij hun zoeken naar emelten. Trekkende spreeuwen komen wel op ontginningen, doch deze dieren broeden daar weinig.

toren om het evenwicht in de natuur te handhaven en er voor te zorgen, dat geen insectensoort zich bijzonder kan uitbreiden.

Aantasting van emelten door micro-organismen. Ofschoon in de literatuur wel een enkel woord over dit onderwerp te vinden is, zijn de mededeelingen zeer onzeker. Del Guercio meent, dat in 1911 de emelten hevig door een bacterie waren aangetast. Deze bacteriën konden gelatine doen vervloeien. In het darmkanaal van emelten komen veel bacteriën voor, en ook een aantal protozoën, dit is evenwel een algemeen voorkomend verschijnsel bij dieren, zonder dat de dieren door deze micro-organismen ten gronde gaan.

HOOFDSTUK V.

DE EMELTEN VAN EEN LANDBOUWKUNDIG STANDPUNT BESCHOUWD. BESTRIJDING.

De grootste schade wordt geleden op weiden.

Weiden hebben veel meer van emelten te lijden dan bouwland. Dit komt, doordat de langpootmuggen zeer gaarne haar eieren afzetten in weiden — het instinct schijnt haar te zeggen, dat haar nakomelingschap daar veel voedsel zal vinden. Men ziet althans veel meer muggen op weiden dan op bouwland.

Hoe onkruidrijker (grasrijker) een aardappel- of koolrapenveld is, hoe meer dit terrein op een weide gelijkt, en hoe meer kans er is, dat de muggen daar haar eieren zullen leggen. Hetzelfde kan gezegd worden van een onkruidrijk terrein in tuinen.

Is een rogge- of haverstoppel door „opslag" en onkruid zeer groen geworden, dan bestaat gevaar. Heeft men daarentegen vóór 20 Augustus dit land geploegd, dan kan men voorspellen, dat de muggen er niet zullen leggen. De langpooten leggen zeer ongaarne op land zonder plantendek, instinctmatig schijnen zij te vreezen voor voedselgebrek van haar nakomelingschap. Bovendien zijn langpooten niet op geploegde terreinen aanwezig, daar ze er voor zichzelf geen schuilplaats vinden en.... waar de muggen niet zijn, leggen ze ook niet.

Ook in serradella schijnen de muggen weinig te leggen. Vermoedelijk is dit gewas te dicht. Wel leggen de muggen gaarne op een terrein met veel planten, doch te dicht moet het gewas ook weer niet zijn. De holle weide-zode is het dorado. Eén geval kwam mij ter oore, dat muggen wel in serradella gelegd

hadden, doch misschien was het een hol gewas geweest.

In het algemeen behoeft er weinig vrees te bestaan voor emelten-schade op bouwland, want deze komt weinig voor. Geheel anders is het met emeltenschade op gescheurd weiland, die juist zeer veel voorkomt. Dit feit wordt veroorzaakt, doordat dergelijke terreinen het jaar tevoren ten tijde van het vliegen der muggen, weiden waren, dus een gezocht oord van de muggen om haar eieren af te zetten.

Men hoort echter in verhouding veel meer van emeltenschade op gescheurd weiland dan van emeltenschade op weiden. Dit moet verklaard worden door aan te nemen, dat vaak kleinere getallen emelten in de weiden aanwezig zijn, die daar geen economische schade zullen aanrichten, doch die, wanneeer men scheurt, aan de op te zaaien bouwlandgewassen wel economische schade zullen toebrengen.

In het laatste geval is de hoeveelheid voedsel in 't bovenste laagje veel geringer dan op weiland, waardoor de opgezaaide akkergewassen ten prooi van de emelten vallen.

Emeltenschade op gescheurd weiland is te voorkomen door op het eind van Augustus te scheuren.De muggen leggen niet op geploegd land.

De streken met de meeste emelten-schade. Dit zijn de streken, waar veel heidevelden ontgonnen zijn tot weiland. Daar komen soms zulke aantallen emelten in den grond voor, als men nooit of zelden in andere streken aantreft.

De oorzaak hiervan is niet precies bekend. Ten eerste is het evenwicht in de natuur in deze streken nog niet tot stand gekomen. Spreeuwen broeden er niet, mollen ontbreken bijna geheel [1]).

Wanneeer men 4 mollen of minder op 1 H.A. brengt, moet dat reeds een goede uitwerking hebben. Een groot bezwaar voor het behoud van de mollen in de ontginningsweiden is de zeer hooge grondwaterstand gedurende den winter. De laatste twee jaren is de grondwaterstand echter bijzonder gedaald, zoodat er misschien een zeer natte periode noodig is om het land weer zoo drassig te maken, als het voor de droogte was. In elk geval is er thans gelegenheid om het aantal mollen te vergrooten; reeds het uitzetten van 1 mol per H.A. moet aangeraden worden.

---

1) Het verdient overweging mollen elders te vangen en de dieren (elk afzonderlijk, in een kistje) te vervoeren naar de ontginningsweide. Het is gewenscht regenwormen gedurende het vervoer toe te dienen, terwijl dit vervoer o. i. niet meer dan 12 uur mag duren.

Ten einde spreeuwen in ontginningsstreken te doen broeden, is het ophangen van nestkasten aan te raden.

Wellicht zal het ook in „oude" streken in toenemende mate noodig zijn zich bezig te houden met het biologisch evenwicht in de natuur. De mensch grijpt toch door de cultuur van de gronden steeds meer in dat evenwicht in.

De natuur zelf brengt het evenwicht vaak zeer langzaam tot stand, de mensch kan misschien hier en daar dit proces wat versnellen. Er moeten kraaien, spreeuwen en mollen zijn: niet te veel, maar ook niet te weinig!

Toch geloof ik niet, dat het ontbreken van verschillende vijanden van de emelten de eenige oorzaak is van het veelvuldig voorkomen van deze dieren op ontginningsweiden.

Als tweede oorzaak van die veelvuldigheid moet de holle zode der ontginningsweiden worden genoemd, waardoor het resultaat van het eieren leggen zeer schijnt te worden bevorderd. Vooral als de weiden in de sukkelperiode zijn, is de zode hol.

Het in goede conditie houden of krijgen van de weide — in sommige gevallen zal men tot scheuren moeten overgaan — maakt, dat de zode dicht is, waardoor het eieren leggen bemoeilijkt wordt. Bovendien herstellen zich goede weiden veel sneller bij eventueelen emelten-vraat.

BESTRIJDING.

Zooals reeds is medegedeeld, moet men in den vliegtijd der muggen (eind-Augustus—September) het land zooveel mogelijk gespit en geploegd houden. Ten tweede moet gelet worden op het aantal kraaien, spreeuwen en mollen in de omgeving. Door het uitzetten van mollen en door het ophangen van nestkastjes kan het aantal mollen en spreeuwen vergroot worden.

Verder verminderen alle maatregelen, die de weiden in goede conditie kunnen brengen, de schade van emelten.

Verdere maatregelen tegen de emelten zullen thans besproken worden. Wanneer men in een bepaald voorjaar emeltenschade constateert in het land, weet thans wel ieder, dat deze dieren niet „van zelf" daar gekomen zijn. Men weet, dat ze uit eieren komen en dat deze eieren door muggen gelegd moeten zijn. Men kan echter reeds in den vliegtijd der muggen eenig begrip krijgen omtrent plaats en omvang van emelten-schade in het volgend voorjaar. Als men in de laatste dagen van Augustus en in de eerste 20 dagen van September dagelijks — de ervaring zal

leeren, dat men dat volstrekt niet iederen dag behoeft te doen — zijn land bezoekt, kan men de muggen zien. Als men bij iedere twee stappen, die men doet, een mug ziet, is het zaak op te letten, want het land wordt bedreigd. Het zien rondvliegen der muggen is niet voldoende, het is gewenscht thans op het eieren leggen der wijfjes te letten. Dit gebeurt als het voldoende warm is; op koele, mistige dagen daarom eerst in den namiddag, als het zonnetje doorbreekt; op zonnige, zomersche dagen kan men het eieren leggen der wijfjes op elk uur van den dag zien, wellicht het best 's morgens van 10 tot 12 uur.

De eieren leggende wijfjes moeten het uitgangspunt van ons verder handelen zijn. Ziet men op een bepaald terrein veel van dergelijke wijfjes dan is het wenschelijk den volgenden morgen dit terrein met een flink belasten sleep te bewerken; ook zou men kunnen rollen, doch slepen is m. i. beter. Men kan daar zoo vroeg mogelijk mee beginnen, terwijl het op zonnige dagen tot 8 à 9 uur kan worden voortgezet, op koele, mistige dagen daarentegen kan men tot 12 uur en langer voortwerken. Op de genoemde uren beginnen de wijfjes op te vliegen voor den sleep — de mannetjes vliegen eerder op, doch dat is geen bezwaar, daar het om de wijfjes te doen is. Deze maatregel is alleen aan te raden, als men werkelijk veel zwaar met eieren beladen wijfjes gezien heeft.

Dit slepen of rollen kan ook nog in een ander geval geprobeerd worden. Als men n.l. een terrein, dat 's voorjaars hevig door emelten was aangetast in de hoofdverpoppingsperiode sleept of rolt, zullen waarschijnlijk veel poppen beschadigd worden, waardoor een belangrijke broedplaats der muggen gezuiverd wordt. De hoofdverpoppingsperiode valt omstreeks einde Augustus, doch moet in ieder geval worden vastgesteld door naar de poppen te zoeken. Deze zijn op zulke terreinen bijzonder gemakkelijk te vinden.

Wil men in Engeland scheuren dan gooit men tevoren kalk en kunstmest op het land, waardoor emeltenschade voorkomen zou worden (Ormerod). In zijn algemeenheid is deze bewering onjuist, het hangt er van af, wanneer men wil scheuren. Toch doet ons deze Engelsche methode op de volgende gedachte komen. [1])

Het moet mogelijk geacht worden, dat de jaarlijksche kunstmest-bemesting (bijv. 500 K.G. slakkenmeel + 500 K.G. 20 % kalizout) uitgestrooid tegen einde Augustus, de muggen van het land verdrijft. Natuurlijk kan men dan niet alle weiden

1) In een andere publicatie vertelt miss Ormerod, dat ze eens kalk, die niet heelemaal geblusscht was, dun uitstrooide op gras, waar veel muggen aanwezig waren. Het had goede uitwerking.

bemesten, doch eenige kale weiden — juist de gevaarlijkste voor het eieren leggen — kunnen dan wel tijdelijk gemist worden. Het zout doet aan de weide geen schade, in de allerongunstige gevallen kan het gras *tijdelijk* iets roodachtig worden. Als het kalizout goed gemalen is en men zorgt er voor, dat bij de vulling van het zaaivat geen zout gemorst wordt, kan het vee weer in de wei gelaten worden, als het flink geregend heeft. [1]) Deze maatregel is alleen te beproeven, als men veel muggen op een terrein gezien heeft.

Ook als men niet kan slepen (rollen) of den jaarlijkschen kunstmest uitstrooien, dan nog heeft het letten op het eieren leggen der wijfjes veel nut. Men weet dan, welke weiden bedreigd worden.

Bij een vochtig najaar neemt het gevaar toe. In een zachten herfst is het raadzaam eind November of December te zoeken naar emelten op terreinen, waar men veel eieren leggende wijfjes gezien heeft. De emelten zijn dan reeds tamelijk groot, ongeveer 2 c.m. lang. Bij koud herfstweer zijn de emelten veel kleiner en kunnen daarom moeilijk in het najaar gevonden worden. Men zal dan de aanwezigheid van emelten pas in Maart kunnen vaststellen.

Hoe eerder men eventueel emelten in de weiden vindt, hoe beter het is. Men kan dan maatregelen nemen: een verhooging van de jaarlijksche slakkenmeel- en kaligift is aan te raden. Het land komt daardoor in betere conditie. Verder is een gift van 100 K.G. chili (eind Maart) nuttig. Het brengen van de kippen (in een mobiel hok) naar het terrein, waar veel emelten gevonden zijn, is bijzonder aan te bevelen. Voor landbouwers, die geregeld met emelten hebben te kampen, is het aanschaffen van een eenvoudig verplaatsbaar kippenhok zeker overweging waard — Men moet den kippen korrelvoeder geven. [2])

Is een zode door emeltenvraat bijzonder slecht geworden, dan kan men in April nog scheuren en ± 10 Mei haver zaaien, welke bij vochtig weer nog uitstekend kan worden. Ik zag daarvan een voorbeeld: men ploegde eind April. Direct (den volgenden nacht) verschenen de emelten aan de oppervlakte. Men zaaide haver omstreeks 10 Mei. Schade van emelten werd niet ondervonden.

Dit is hoogst merkwaardig; had men n.l. 1 maand eerder geploegd en gezaaid, dan was de haver totaal vernield geworden. In De Peel meent men trouwens, dat men omstreeks 10 Mei een door emelten-vernield bouwlandgewas kan herzaaien, zonder dat aan het 2e zaaisel schade geleden wordt. Men meent in De Peel, dat de emelten dan verpopt zijn, doch dat is onjuist. Dat de emelten aan deze 2e zaai weinig schade doen, moet worden toegeschreven:

[1]) Prof. J. Elema te Assen was zoo welwillend mij eenige practische raadgevingen hieromtrent te geven.

[2]) In Groningen heeft men verplaatsbare kippenhokken op sleden. Deze hokken hebben schuine wanden om te voorkomen, dat het vee er tegen schuurt.

a. aan den snelleren groei der planten;
b. aan het feit, dat in Mei de emelten zich minder in horizontale richting verplaatsen en daardoor wel een enkele plant sterk beschadigen, doch minder planten doorknagen, zooals dat in Maart en April gebeurt;
c. aan andere oorzaken, die nog niet alle opgehelderd zijn.

Een bijzonder belangrijke bestrijdingsmethode zal thans worden vermeld. Het is het maken van greppels met behulp van het greppelwiel, dat door den heer Ir. M. W. Polak van het Instituut voor Landbouwwerktuigen en Gebouwen ontworpen is.

Het was reeds lang bekend, dat emelten met behulp van greppels gevangen kunnen worden. Het is wenschelijk in de greppels kuiltjes te maken op afstanden van 10 à 15 M. De emelten vallen in deze greppels, verplaatsen zich door de greppels en vallen tenslotte in de kuiltjes. De emelten kunnen de greppels of kuiltjes niet verlaten, ze worden zwart, versuffen en sterven na eenige dagen. Als het echter veel regent, worden de wanden der kuiltjes kleverig — op leemhoudenden grond gebeurt dat eerder dan op zandgrond — waardoor de nog niet suf geworden emelten de kuiltjes verlaten. In gewone voorjaren is het m. i. niet noodig de gevangen dieren nog eens door bijzondere maatregelen te vernietigen, in natte voorjaren verdient het overweging bijv. een handvol kalk in de kuiltjes te gooien.

Een groot bezwaar van de greppel-methode was het maken der greppels Het goedkoopste was deze met een greppelploeg te maken. Daar de greppels niet veel verder dan 5 M. uit elkaar moeten liggen, kreeg men te veel greppels in het land en te veel zoden op het land.

Het wegrijden van deze zoden is zeer tijdroovend. Het greppelwiel stelt nu in staat greppels te maken, die aan het land geen schade doen, terwijl er ook geen zoden op dat land komen te liggen. Verder kan men thans de greppels dichter bij elkaar maken, bijv. op 2 M. afstand.

De heer Polak (10) schrijft [1]):

„Het gewenschte resultaat, om smalle geschikte greppeltjes te maken, zonder grond boven te brengen, heb ik nu kunnen bereiken, door een smal wiel (speciaal voor dit doel gegoten) zoodanig onder een kar te plaatsen, *dat het genoodzaakt wordt een diep smal wagenspoor in den grond te rijden.* De kar moet zoo zwaar belast zijn (bijv. met zakken), dat het greppelwiel vol-

1) Opgemerkt dient te worden, dat het greppelwiel als bestrijdingsmiddel tegen emelten zijn bruikbaarheid nog moet bewijzen. Evenzoo is het trouwens met de meeste der andere door mij genoemde bestrijdingsmethoden. Dat we toch deze methoden publiceeren, berust op de meening, dat daardoor meerdere personen in staat worden gesteld proeven te nemen, waardoor sneller ervaring verkregen wordt.

doende wordt ingedrukt; te diep kan het niet wegzakken, daar de wielen van de kar dit natuurlijk beletten (zie de foto's I). Met het oog op het keeren en op den weg rijden is het wiel aan een langen hefboom bevestigd, zoodat men het uit het werk kan zetten; hierbij moet er op gerekend worden in den bodem van de kar een gat te maken, om den hefboom door te laten. Op LACTARIA moest men in den regel de kar met ongeveer zes à zevenhonderd K.G. belasten, zooals de heer Y. M. DE JONG (bedrijfsleider van Lactaria) mij opgaf.

Dit bedrag hangt echter in sterke mate af van den toestand van den grond. Als deze nat en week is, kan men bijna zonder belasting werken. De trekkracht is vrij hoog; bij een toestand van den grond, waarbij zes à zevenhonderd K.G. belasting noodig is, moeten twee paarden hard trekken [1]). Vermoedelijk is hierin nog wel eenige verbetering te brengen; niet alleen heeft men het eenigszins in de hand de bewerking uit te voeren als de grond zacht is, maar bovendien zou kunnen blijken, dat bijv. 2 c.m. breedte voldoende was voor de voortjes en dit zou natuurlijk besparing van trekkracht geven. Misschien kan ook de diepte der voortjes, die te LACTARIA tusschen 6 en 10 c.m. was, wat minder zijn. Ook is mogelijk, dat een meer bewegelijke bevestiging van het wiel e. d. een gunstigen invloed op de trekkracht kan hebben. In elk geval is de trekkracht geen bepaald bezwaar en kan (zooals de heer Y. M. DE JONG mij schreef) als men wat routine krijgt, *het werk vrij snel geschieden. Van belang is, dat de greppels mooi rechthoekig zijn en langen tijd goed blijven.*

Wat de constructie betreft, verwijs ik naar de teekening, waarin een voorbeeld is gegeven van de bevestiging van het wiel onder de kar. Natuurlijk moet men met de speciale constructie van de kar rekening houden en zijn verschillende oplossingen mogelijk. Daar de krachten vrij groot zijn en het wiel stevig moet zitten, is het zaak niet te licht te contrueeren; bij het monteeren moet men door het toepassen van onderlegplaatjes zorgen, dat het wiel zuiver recht staat."

„Het is gewenscht den hefboom in opgeheven stand op een of andere wijze gemakkelijk te kunnen vastzetten, wat naar omstandigheden zal moeten worden uitgevoerd.

Ten slotte nog een enkel woord over het wiel zelf. Het is gebleken, dat de mooiste voortjes verkregen worden met een wiel, dat een gewonen platten omtrek heeft. De zode wordt dan loodrecht naar beneden gedrukt. Geeft men het wiel een stompe punt (om het indringen te vergemakkelijken en de trekkracht

1) Twee Belgische paarden kunnen het echter wel doen.

te verminderen) dan wordt te veel in zijdelingsche richting gedrukt en veeren de voortjes gedeeltelijk weer dicht. In hoeverre bijv. een volkomen driehoekig profiel van de voortjes (waarbij het wiel dus scherp zou zijn) nog voordeelen op zou kunnen leveren is mij niet bekend. Het wiel is gemaakt van taai gietijzer en is met het oog op het gewicht hol gegoten (wanddikte ± 8 m.m.). Het is gewenscht het wiel te voorzien van een bronzen bus en een smeergat."

Tot zoover de heer Polak. Het is de vraag, zullen de voortjes aan de verwachtingen voldoen? Voorloopig raden we aan op afstanden van 10 M. kuiltjes in de voortjes te maken en de voortjes op 2 à 3 M. evenwijdig van elkaar te maken, zonder dwarsgreppels. Het is zeer gewenscht, dat grootere ondernemingen of landbouwvereenigingen zich zulk een (goedkoop) wiel aanschaffen, waarmee dan bij gelegenheid proeven kunnen worden genomen.

Men moet aannemen, dat de dieren in de door het wiel gemaakte greppeltjes vallen even goed als in gegraven greppels; ze vallen ook in smalle wagensporen. Het kan zijn, dat ze zich, eenmaal in het greppeltje gevallen, weinig door het greppeltje verplaatsen en dus niet in de kuiltjes vallen. Ze botsen n.l. herhaaldelijk tegen de zijwanden en iedere botsing is voor de dieren aanleiding om een poosje te blijven zitten. Wanneer de emelten eenvoudig in de greppels blijven en niet in de kuiltjes vallen, zou het kunnen zijn, dat ze vrij lang blijven leven; de smalle greppeltjes zijn n.l. vrij donker en vochtig, hoe langer de emelten nu blijven leven, hoe meer kans er is, dat er flinke regen komt, waardoor de zijwanden kleverig worden en de emelten kunnen ontvluchten. Dan kan nog geprobeerd worden tegelijk met het maken der greppels vergiftigde zemelen in de greppeltjes te strooien — de heer Polak meende, dat daarvoor slechts een eenvoudige inrichting noodig is —. Omtrent den tijd van greppelen kan worden opgemerkt, dat deze niet precies bekend is. Voorloopig lijkt ons medio Maart of eind Maart het geschikst.

Nog op een andere wijze heeft de heer Ir. M. W. Polak (9, 10) aandacht aan het emeltenvraagstuk besteed. Hij contrueerde een prikmachine (zie foto H). Men kan haar beschouwen als een over den grond wentelende kist, waarvan de 4 wanden, die telkens met den grond in aanraking komen, bezet zijn met dunne naalden. Spoedig zouden door het wringen tegen den grond de dunne naalden afbreken. Daarom is de constructie zoo, dat, terwijl de machine zich voortbeweegt, de naalden telkens loodrecht in den grond gedreven worden en ook loodrecht uit den grond getrokken worden, waardoor de naalden weinig tegen den grond wringen en niet afbreken.

De emelten, die in Maart en April, zeer oppervlakkig en horizontaal zitten, kunnen inderdaad door een dergelijke machine gedood worden.

De machine is op LACTARIA beproefd. Zij werkte, kon door twee paarden gemakkelijk worden getrokken en beschadigde het grasland niet. Ook raakten de naalden weinig verstopt. Volgens een berekening van den heer POLAK zou men door driemaal te prikken ± 75 % der emelten dooden — dit is meer dan voldoende —. Men krijgt door driemaal te prikken een bewerking, die ongeveer even snel gaat als ploegen.

De prikmachine zou in vele gevallen wel degelijk kunnen worden toegepast, als ze maar solied genoeg was.

SCHADE OP BOUWLAND.

Hier kan men beproeven de dieren te vergiftigen. In CALIFORNIË doet men dat aldus: (C. M. PACKARD and B. G. THOMPSON) Men mengt droog 25 pond zemelen met 1 pond Parijsch groen en mengt daarna met water aan tot een kruimelige massa verkregen is. Men zaait breedwerpig 25 à 50 pond per H. A., in April, als men beschadiging vreest of waarneemt. Men moet de zemelen tegen den avond uitzaaien. —

Mislukt het gewas in April door emeltvraat dan kan men ± 10 Mei nog haver zaaien, die goed gedijt. Ik kreeg daarover eenige betrouwbare berichten. [1])

Thans is het emelten-onderzoek zoover gevorderd, dat op goede gronden, echter nog slechts proefsgewijs, bestrijdingsmaatregelen kunnen worden genomen.

Aan het eind van deze Mededeeling gekomen, wil ik beleefden dank brengen aan Prof. Dr. J. C. H. DE MEYERE te Amsterdam voor den ondervonden steun.

Verder heeft het werk van CHARLES PAUL ALEXANDER (1): *The Crane-flies of New-York* bijzondere diensten bewezen, vooral voor de verzameling van literatuur.

De heer T. A. C. SCHOEVERS, phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, heeft mij den weg gewezen in de literatuur van de toegepaste entomologie.

Verder heeft D. L. ELZE, landbouwkundig ingenieur te Wageningen, een aanzienlijk aandeel gehad in deze Mededeeling. Het onderzoek werd in 1921 door hem verricht. Niet alleen werden in dat jaar allerlei nieuwe gegevens verkregen, doch bovendien werden de waarnemingen van 1920 nog eens met de werkelijkheid vergeleken, waardoor de waarde dezer waarnemingen is toegenomen.

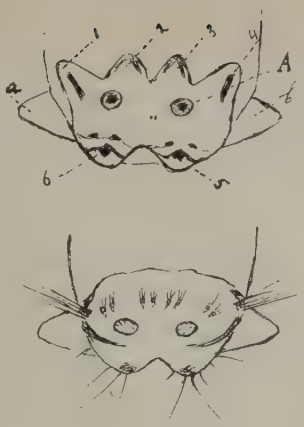
Wageningen, December 1922.

W. H. DE JONG,
Adjunct-phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst.

1) Het zaaien van haver in Mei is natuurlijk steeds riskant, door de kans op droogte Dergelijke terreinen zijn zeer geschikt om er koolrapen op te planten.

Tip. paludosa.

Fig. C. Boven: Stigmavlak van oudere emelt (na de 2e vervelling) 1, 2, 3, 4, 5, 6 zijn de zes uitsteeksels, die het stigmavlak begrenzen. In dit vlak ziet men de ronde stigmata (A).
a en b zijn de zijwaartsche uitsteeksels bij den anus. Die bij weinig emeltensoorten aanwezig zijn. Pach. crocata heeft ze ook.
Beneden: stigmavlak direct na de geboorte. De bovenste 4 uitsteeksels ontbreken. Hier zijn 8 haar bundeltjes aanwezig. die paarsgewijs bij elkaar staan. Verder ziet men nog zijwaarts een flinken haarbundel.
Vergrooting: bovenste ± 10 ×.
benedenste ± 90 ×.



(Teekening D. L. E.)

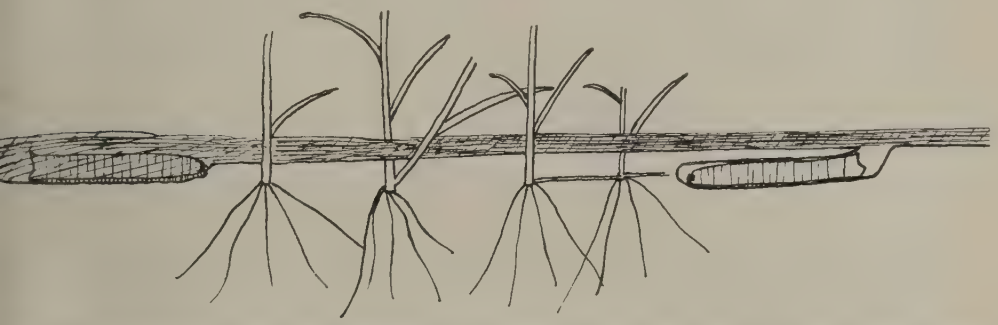


Fig. D. Woonplaats van de emelten gedurende Maart en April (in den herfst leven de dieren ook zeer oppervlakkig).

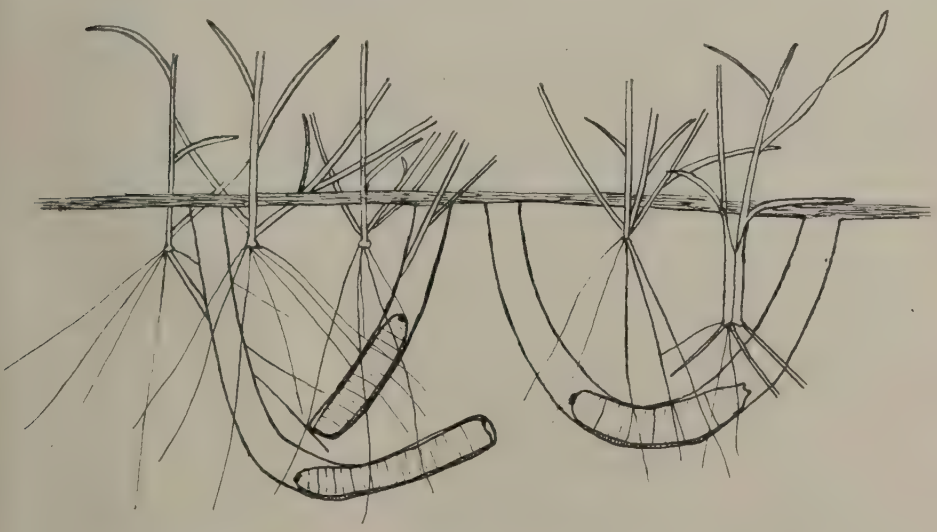


Fig. E. Woonplaats van de emelten gedurende Mei, Juni, Juli, Aug.

Fig. F.
Emelten verlaten net ei.
Vergrooting: 10 ×.

Fig. G.
Snelle groei van de emelten in de eerste dagen. Emelt eenige uren oud, emelt 4 d. oud en emelt 6 d. oud.
Vergrooting: 10 ×.

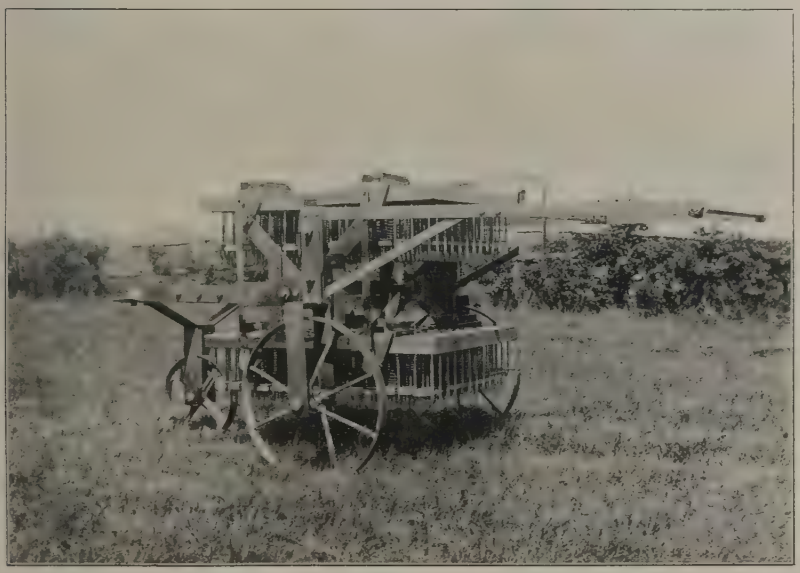


Fig. H.
(Fig. H, I en K zijn overgenomen uit de Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool, zie Polak, 10).
Photo van de prikmachine. Bij in gebruik stellen worden de beide groote wielen (met de vorken) verwijderd, zoodat de machine op de draadnagels en naalden rust. Het kleine voorwiel blijft aanwezig. Het keeren geschiedde bij deze „proefmachine" door aan het handvat (rechts) de geheele machine op te tillen, waardoor zij als een kruiwagen op het voorwiel kon rijden.

Fig. I.

Het greppelwiel met de hefboom uit het werk gezet. Aan de donkere rand op het wiel kan men ongeveer zien, hoe diep het wiel geloopen heeft.

Greppelwiel midden onder de kar. Behalve de greppel waar het wiel in staat zijn nog links enkele greppeltjes te zien.

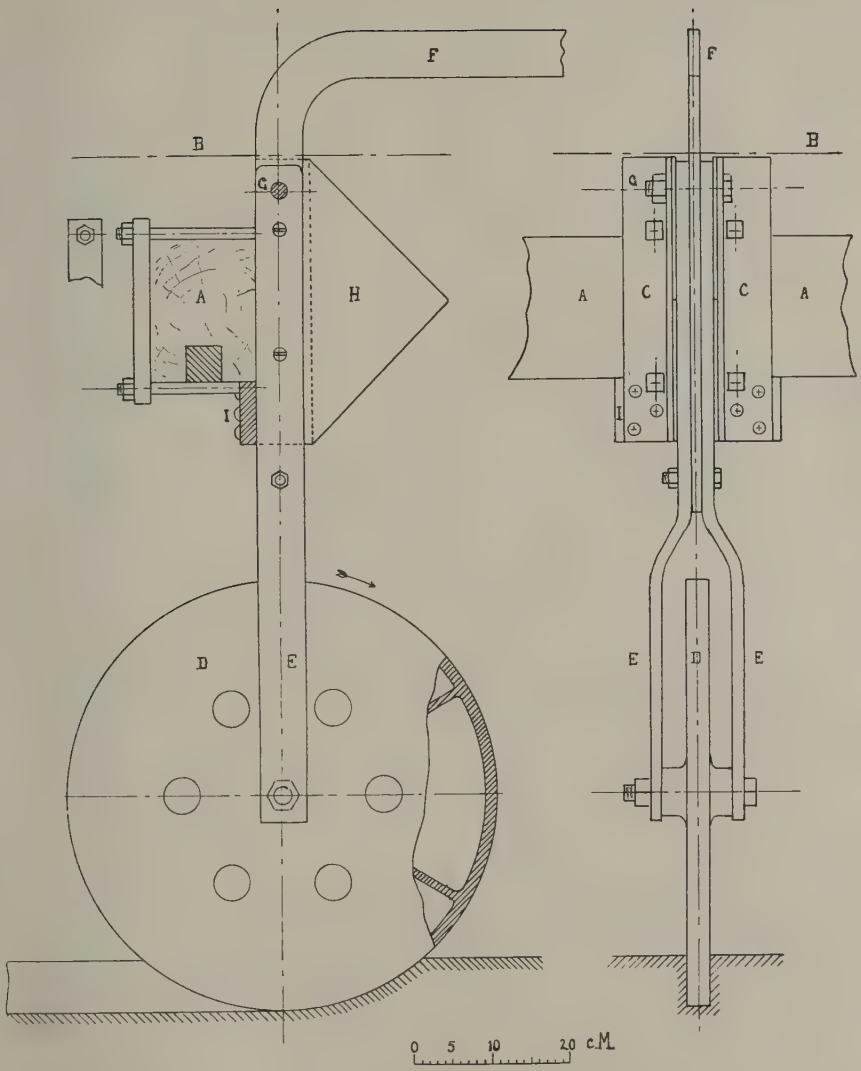


Fig. K.

Voorbeeld bevestiging greppelwiel. A. As van de kar. B. Bodem. C. Twee hoekijzers met vier bouten tegen de houten balk geklemd. D. Het wiel dat de greppeltjes maakt. E. Vork. F. Lange hefboom voor in en uit het werk zetten; deze hefboom is met de vork verbonden. G. Bout waarom hefboom met vork en wiel gedraaid wordt bij in- en uitschakelen. H. Twee geleidplaten aan de hoekijzers verbonden. I. Plaat met zes klinknagels aan de hoekijzers bevestigd. De schaal van de teekening is aangegeven.

LITERATUUR.

De voornaamste literatuur is hieronder vermeld. Voor literatuuropgave, zie verder nr. 1 van de literatuurlijst.

1. Alexander, Charles Paul. The Crane-Flies of New-York. Part II. Biology en Phylogeny. Cornell University Agricultural Experiment Station, nr. 38, June 1920.
2. Beling, Theodor. Beitrag zur Naturgeschichte verscheidenen Arten aus der Familie der Tipuliden, K.—K. Zool.-Bot. Gesell. Wien Verh. 23, 1873b. Verh. 28, 1878. Verh. 36, 1886.
3. ——— Beleuchtung einiger Arten aus der Familie der Tipuliden. Wiener Entomologische Zeitung nr. 3, blz. 229—238. 1884.
4. Czizek, Karl. Tipulidae Moravicae I. Mährischen Landesmus. Ztschr. 11. 1911.
5. ——— Tipulidae Moravicae II, Mährischen Landesmus. Ztschr. 13. 1913.
6. Del Guercio, G. Le Tipule ed i Tafani nocivi nelle Risaie di Molinella. Redia 9^2, blz. 299—345, 1914.
7. Gerbig, Fritz. Ueber Tipuliden-larven mit bisonderer Berücksichtigung der Respirationsorgane. Zoöl. Jahrb. Syst. 35, blz. 127—184. 1913.
8. Mik, Josef. Ueber die Artrechte von Tip. oleracea L. und Tip. paludosa Meig. Verh. der K.-K.-zoölogisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXXVI Band, blz. 475—479. 1886.
9. Polak, Ir. M. W. Mededeelingen van de Rijks Hoogere Land-Tuin- en Boschbouwschool, Deel VIII, blz. 211.
10. ——— Het Greppelwiel. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool, deel 24, verh. 2, 1922.
11. Rennie, John. Note upon a tachinid parasite (Bucentes geniculata) of Tipula-species. Roy. Phys. Soc. Edinburgh Proc. 18, blz. 231—238, 1912.
12. ——— On the biology and economic significance of Tipula paludosa. Part I. Mating and Oviposition. Ann. appl. biol. 2, blz. 235—240, 1916.
13. ——— Id. Part II, Hatching, growth, and habits of the larva. Ann. Appl. Biol. nr. 3, blz. 116—137. 1917.
14. Riedel, M. P. Die paläarktischen Arten der Dipteren-Gattung Tipula L. 1913. Sonderabdruck.
15. ——— Die paläarktischen Arten der Dipteren-Gattung Pachyrrhina (Macquart). Sonderabdruck.
16. Westhoff, Friedrich. Ueber den Bau des Hypopygiums der Gattung Tipula (Mgn.) Dissertatie. 1882. Academie van Münster (Westfalen).
17. White, P. B. The food of the common mole. Journal of the Board of Agriculture. Volume XXI, nr. 5, blz. 401—408, 1914.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTENZIEKTENKUNDIG GEBIED.

17. De termieten. In „Bulletin agricole du Congo Belge", deel XI, nr. 3 en 4, deel XII nr. 2, 3 en 4, vindt men uitvoerige verhandelingen van E. Hegh over de termieten; n.l. over hunnen lichaamsbouw, — over hunne verbreiding, — over de classificatie der termieten, — over hunne biologie en over hunne statenvorming, — over hunne voeding en de in verband daarmee door hen uitgeoefende kultuur van zwammen, — over de samenstelling en den bouw der nesten, — over hunne vijanden en hunne parasieten, — over de verhouding der termieten ten opzichte van den grond en de vegetatie, — over de in Afrika en speciaal in den Congo voorkomende soorten van termieten, — over de schade, door deze insekten te weeg gebracht, — over de middelen om er zich tegen te verdedigen en te beschermen, enz. In de 4e aflevering van „Bulletin Agricole du Congo" (December 1921) vindt men zeer belangrijke waarnemingen omtrent de voeding der termieten en over de door deze insekten uitgeoefende kultuur van paddestoelen, alsmede over de samenstelling en den bouw der nesten. De reeks artikelen zal nog in latere afleveringen worden voortgezet. — Aangezien er in ons land geen termieten voorkomen, zal ik hier ter plaatse niet verder over de belangrijke mededeelingen van H. Hegh uitweiden.

18. Insekten, die (in Amerika) de lischdodden (Typha) aantasten. Memoir 47 (October 1921) van Cornell University Agricultural Experiment Station heeft tot titel: F. W. Claassen, „Typha insects: their ecological relationships". De *lischdodden* (*Typha latifola* en *Typha angustifolia*), ook wel kannewasschers, duren, doedels, dullen, donsen, doetebolden, waterknotsen, hanebelten, pommels genoemd, komen bij ons te lande aan de kanten van slooten en van waterplassen zeer veelvuldig voor. Het inwendige gedeelte van den stengel en vooral de wortelstok zijn bijzonder rijk aan zetmeel; en volgens opgave van Van Hall, („Neerlands Plantenschat of Landhuishoudkundige Flora", bl. 221, wordt „het bleeke benedendeel van het binnenste der steng met stroop, azijn en zout gegeten te Franeker, Leeuwarden en elders in Friesland. Hetzelfde geschiedt ook in enkele deelen van Groningen, Drenthe en Overijsel.... Zij kunnen ook tot voedsel voor een varken verstrekken. Het pluis der aren dient tot vulsel van bedden en matrassen; het blad wordt door runderen gegeten en kan tot vlechtwerk dienen." Het schijnt, dat het gebruik, dat in Nederland van de lischdodden gemaakt wordt, sedert Van

Hall zijn boek schreef (1855), niet is toegenomen, eer verminderd dan vermeerderd.

Engler en Prantl („Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen") schrijven: „De wortelstok is rijk aan zetmeel en kan dienen als voedingsmateriaal; de bladeren van sommige soorten worden gebruikt om te weven; het zetmeel kan als surrogaat van lycopodiumpoeder worden gebruikt."

Arthur C. Parker („Iroquois uses of mais and other food plants", 1910) zegt: „De wortels (wortelstokken) van de „cat tail" („kattestaart", zoo worden de lischdodden in Amerika genoemd) worden vaak door de Indianen gebruikt. Gedroogd en fijngestampt, leveren zij fijn wit meel, dat bruikbaar is voor het bakken van brood en het maken van pudding. Gekneusd en daarna versch gekookt, krijgt men een siroopachtige weeke stof, waarmee men maismeel kan vermengen om er pudding te maken."

Claassen begint zijne brochure over: „Typha insects" met eene beknopte studie over de lischdodden zelven. Hij geeft aan de verbreiding van deze planten in de Vereenigde Staten van Amerika, waar er moerassen zijn, die bijkans uitsluitend met Typha's begroeid zijn; hij beschijft de in N.-Amerika voorkomende soorten van dit geslacht, welke dezelfden zijn als die, welke in Europa voorkomen (*Typha latifolia* en *T. angustifolia*); hij behandelt de wijze van groei en de vermeerdering, ook de kieming der zaden van *Typha latifolia*, en eindelijk de oeconomische beteekenis van de lischdodden. De bladeren, schrijft hij, worden gebruikt voor het maken van een soort van tonnen. Daar de gedroogde bladeren eene sponsachtige struktuur bezitten, zetten zij zich, tusschen de staven van de kuip geplaatst, sterk uit, wanneer zij vochtig worden, zoodat de kuip zelve waterdicht wordt. De droge bladeren worden ook gebruikt voor vulling van stoelzittingen. De stengel, en vooral de wortelstok, is zeer rijk aan zetmeel; de wortelstok echter alleen in den winter, waarom deze alleen gedurende het koude jaargetijde geschikt is om er voedsel uit te bereiden. —

Vervolgens behandelt Claassen zes soorten van rupsen, twee soorten van kevers, acht soorten van halfvleugeligen, en twee soorten van tweevleugelige insekten, welke de lischdodden aantasten, alsmede vijf soorten van sluipwespen en eene soort van parasietvliegen, parasiteerende in de in Typha levende insekten.

De rupsen zijn die van *Argana obliqua Walk*, *Nonagria oblonga Grote*, *Arsilonche albovenosa Goeze*, behoorende tot de familie

der uilen, *Archips obsoletana Walk.* uit de familie der bladrollers, *Lymnaecia phragmitella Staint*, uit die der motten, *Dicymolomia julianalis Walk*, uit de familie der lichtmotten of Pyraliden.

De kevers zijn *Calendra pertinax Oliv.* en *Notaris punchicollis Lec.*, beiden snuitkevers..

De halfvleugeligen: *Ischnorrhynchus Resedae Panz.* en de volgende bladluizen: *Siphocoryne Nymphaeae L.*, *Aphis Avenae L.*, *Rhopalosiphum Dianthi Schrank.*, *Rhopalosiphum Persicae Sulz.*, *Aphis Gossypii Glov.*, *Macrosiphum granarium Kirby*, *Hyalopterus Arundinis Fabr.*

De in Typha levende Tweevleugeligen zijn: *Platichyrus quadratus Say*, *Macrosargus clavis Will. en Chaelopsis aenaea Wied.* Van de meesten dezer insekten wordt eene uitvoerige beschrijving gegeven van de verschillende gedaanteverwisselingstoestanden, van de geheele levensgeschiedenis alsmede van de schade, die het insekt veroorzaakt. Elf platen illustreeren den tekst.

Onder de vijanden van de lischdodden vermeldt Claassen o.a. de *bisamrat*, *muskusrat* of *Ondatra* (*Fiber zibethicus L.*) waarover ik een artikel schreef in den 23en Jaargang (1917) van dit Tijdschrift, blz. 47—79. Dit knaagdier voedt zich bijzonder graag met de wortelstokken der lischdodden, en komt dan ook het meest voor in die wateren, waar dit gewas zeer veel groeit.

19. Bitterrot der appelen en de bestrijding daarvan. In Proc. 16 (1921) van Tenessee Stat. Hort. Soc. (blz. 38—45) komt voor eene verhandeling over „apple blotch and bitterrot and their control" van de hand van J. W. Roberts. De oorzaak van deze ziekte is de zwam *Gloeosporium fructigenum Berkeley*, welke zwam zoowel de vruchten aantast als de twijgen en takken. Het bitterrot verschijnt eerst in den vorm van lichtbruine vlekjes onder de schil van den appel, welke vlekjes zich langzamerhand of ook wel vrij snel vergrooten, en daarbij eene meer donkerbruine kleur aannemen. Dan zinkt weldra op de aangetaste plaatsen de huid in; in het bruin geworden vruchtvleesch, vlak onder de schil, ontstaan kleine zwarte puntjes, die later door de schil naar buiten dringen (pykniden van *Gloeosporium fructigenum*), en gewoonlijk in concentrische kringen zijn geplaatst. De bruine, rotte plekken strekken zich steeds verder binnen in den appel uit, zelfs tot aan het klokhuis toe. Soms ontstaan meerdere rotplekken op een appel, die met elkander kunnen versmelten; de gezond gebleven plekken, waarin zich geen mycelium verbreidt, blijven altijd scherp gescheiden van de

aangetaste, rotte plekken. De door bitterrot aangetaste plekken smaken bitter; vandaar de naam. Aanvankelijk zijn zij stevig; later worden zij week. Bij takken en twijgjes, die door *Gloeosporium fructigenum* zijn aangetast, ontstaat eene ziekte, die veel op „boomkanker" gelijkt. — Veel komt het bitterrot in ons land niet voor, en dan nog meer bij peren dan bij appelen; in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika is deze ziekte van veel meer beteekenis dan bij ons; daar is zij dan ook het eerst ontdekt en daar zijn de meeste onderzoekingen omtrent haar gedaan.

De onderzoekingen van ROBERTS hebben geleerd, dat het bitterrot meer voorkomt in de Zuidelijke Staten dan in de meer Noordelijke; het vertoont zich vooral in de Zuidelijke helft van Missouri en van Illinois, in Arkansas en Georgia, waar deze kwaal soms in weinige dagen tijds een groot gedeelte van den appelenoogst vernielt. Deze ziekte treedt in 't midden van den zomer en speciaal bij zeer warm weer in erge mate op. Als zeer weerstandbiedend tegen bitterrot gelden de appelvarieteiten: Akin, Bismarck, Winesap en Arkansas Black. Men kan de ziekte voorkomen door de appelen gedurende het geheele heete seizoen voortdurend onder Bordeauxsche pap te houden.

Besproeiing vóór het optreden van regen geeft — mits de Bordeauxsche pap slechts vooraf den tijd heeft gehad om op te drogen — meer dan eene besproeiing kort na den regenval. —

20. Gelijktijdige bestrijding van door zwammen veroorzaakte ziekten van vruchtboomen en van op deze levende insekten, door bespuiting met vloeistoffen, samengesteld uit fungiciden en insecticiden. In de „Annales des epiphyties", deel VII (1921), blz. 169—236, komt een artikel voor van A. PAILLOT, getiteld: „Les traitements simultanés contre les maladies cryptogamiques et les insectes parasites des arbres fruitiers par les Bouillies mixtes." PAILLOT heeft, in overleg met den Franschen entomoloog MARCHAL proeven genomen betreffende de aanwending van mengsels van insecticiden en fungiciden: mengsels, die in Amerika reeds herhaaldelijk werden gebruikt, maar waarvan in Europa in 't algemeen en in Frankrijk in 't bijzonder nog maar weinig gebruik wordt gemaakt; hoewel in Nederland bijv. het gebruik van Parijsch groen in de Bordeauxsche pap niet zeldzaam is. De resultaten van PAILLOT's onderzoekingen en proefnemingen zijn de volgende. Naast de beschadiging van appelen en peren door de rupsen van *Carpocapsa pomonella L.* is ook die, welke in Mei en Juni door de bastaardrupsen van *Hoplocampa* wordt aangericht, van groote beteekenis. In 1919 traden van het eerstgenoemde insekt twee generaties op: de rupsen van de

eerste generatie tastten vanaf einde Mei tot Juli de jonge vruchten aan, die van de tweede generatie vanaf ongeveer midden Juli de reeds flink uitgegroeide vruchten.

De bespuitingen met arsenicumhoudende stoffen, toegepast in 't voorjaar, hebben eene nuttige uitwerking met het oog op de *Carpocapsa*-rupsen der eerste generatie, en in zekere mate ook op die van de tweede generatie. Deze bespuitingen zijn tegelijkertijd afdoende tegen de rupsen, welke de bladeren opvreten (rupsen van wintervlinders, bladrollers, spinselmotten of *Hyponomeuta*'s). Het is van belang, met het oog op de bestrijding der schurftziekte, het arsenicum bevattende middel te mengen door Bordeauxsche pap. Paillot gebruikte als arsenicum bevattend middel loodarsenaat, dat hij verkiest boven calciumarsenaat, ofschoon dit laatste goedkooper is. Met Parijsch groen schijnt hij geen proeven te hebben genomen. Het best beviel hem de vermenging van loodarsenaat met Bordeauxsche pap, die een groote overmaat van kalk bevatte. Paillot meent te hebben geconstateerd dat de toevoeging van arsenicum houdende verbindingen aan Bouillic Bordelaise niet alleen de bespuiting geschikt maakt om er insekten mee te bestrijden, maar ook het zwamdoodend vermogen van de Bouillie doet toenemen, haar althans meer geschikt maakt voor de bestrijding van de schurftziekte.

21. Nederlandsche Blaaspootigen; uitwendige bouw, ontwikkeling, levenswijze en schadelijkheid. De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem schreef in het jaar 1915 de volgende prijsvraag uit: „De Maatschappij vraagt eene nauwkeurige beschrijving van den uitwendigen bouw en van de levenswijze van minstens een vijftal in ons land voorkomende soorten van Thysanoptera (Physapoda, — Blaaspootigen), die op gekweekte gewassen worden aangetroffen, alsmede eene uitvoerige beschrijving van de door deze insekten bij de planten teweeggebrachte misvormingen." Deze prijsvraag was door mij aan het Bestuur van de „Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen" voorgesteld èn omdat de Nederlandsche Blaaspootenfauna tot dusver zoo weinig bestudeerd was, èn omdat sommige van de daartoe behoorende soorten verschillende land- en tuinbouwgewassen ernstig beschadigen. Onze bloemisten kennen de zoogenaamde „Thrips"-beschadiging van een aantal kasplanten; en ook onze landbouwers hebben meer en meer de Blaaspootbeschadiging bij verschillende granen en ook bij erwten en vlas leeren kennen. Welke soorten bij die beschadigingen in 't spel zijn en hoe de leefwijze van ieder daarvan is, bleef tot dusverre vaak in 't

duister; en om een schadelijk insekt rationeel, en dus met kans op succès, te bestrijden, dient men met deze leefwijze op de hoogte te zijn. Van daat het oeconomisch belang van de beantwoording van eene prijsvraag als de bovenvermelde.

Op deze prijsvraag kwam een antwoord in van den heer R. VAN EECKE, conservator aan 's Rijks Museum van Natuurlijke Historie te Leiden en Secretaris van de Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Kort geleden verscheen dit antwoord, dat met de uitgeloofde gouden medaille werd bekroond, in de „Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem" (3e Verzameling, 9e deel), onder den titel: „Eerste bijdrage tot de kennis der Nederlandsche Thysanoptera."

Na eene inleiding, waarin o.a. worden vermeld de personen en genootschappen, die den schrijver hebben bijgestaan en waarin tevens diens methoden van verzamelen en van onderzoek worden aangegeven, worden in een tweede hoofdstuk algemeene gegevens verstrekt omtrent den lichaamsbouw, de gedaanteverwisseling en de leefwijze alsmede omtrent de indeeling der Blaaspooten. De schrijver deelt mee dat de Blaaspooten het zonlicht ontvlieden. Hij heeft ze nooit over dag zien vliegen; men vindt ze meest aan den onderkant van de bladeren, waarop zij leven. of verscholen in bloemen; andere soorten houden zich op onder de schors van boomen; nog andere in den grond tusschen de schubben van bloembollen. In den winter vindt men ze onder doode bladeren en in het gras. — De larven zijn, al naar de soort, wit-, geel- of roodachtig; zij gelijken veel op de volwassen dieren, maar hebben natuurlijk nooit vleugels. De larven veranderen bij de eerste vervellingen weinig van lichaamsvorm; later veranderen zij meer en worden eerst tot een „pronymphe", die zich wel beweegt en wel voedsel opneemt, en daarna tot eene „ware nymphe", die geen voedsel gebruikt en niet anders van plaats verandert dan wanneer men haar verjaagt. Er zijn soorten, die in beide seksen gevleugeld zijn, — andere, bij welke alleen de wijfjes vleugels hebben, — nog weer andere, bij welke beide seksen ongevleugeld zijn, — en ten slotte soorten, bij welke kortvleugelige en grootvleugelige exemplaren voorkomen.

Vervolgens wordt overgegaan tot het eigenlijke onderwerp van de prijsveraag. Elf soorten van in Nederland aangetroffen Blaaspooten worden zeer uitvoerig behandeld. Van ieder dezer soorten wordt achtereenvolgens aangegeven: de literatuur, — de geographische verbreiding, — de beschrijving van het volwassen insekt, — de ontwikkeling en gedaanteverwisseling, —

de leefwijze, — de plantensoorten, welke zij aantast, en de bij deze planten teweeggebrachte beschadiging. De aldus uitvoerig behandelde soorten van Blaaspooten zijn: 1e. *Heliothrips haemorrhoidalis Bouché*, die kosmopolitisch is en bij ons te lande op allerlei planten in kassen wordt aangetroffen, o.a. op Azalea indica, varens, orchideeën, palmen, Begonia, wijnstok; 2e. *Limothrips cerealium Haliday*, levende op grassen en in 't bijzonder op granen; 3e. *Frankliniella intosa Trybom* (= *Physopus vulgatissima Uzel*), die zeer polyphaag is en o.a. werd aangetroffen op aardappelplanten, wortelen, wikke, tuinboonen, papavers, rozen, Chrysanthen, Dahlia's, Oost-Indische kers; 4e. *Kakothrips robusta Uzel*, in ons land vooral aangetroffen op erwten, wikken, Lathyrus, Phaseolus, maar soms ook op andere planten voorkomende; 5e. *Taeniothrips vulgatissima Haliday*, hier te lande zeer algemeen op allerlei bloemen; 6e. *Thrips physapus L.*, insgelijks hier te lande veel voorkomende, vooral op bloemen, schadelijk o.a. aan die van rozen, aardappelen en lupinen; 7e. *Thrips Tabaci Lindeman*, bij ons in 't najaar zeer veel voorkomende in de bloemen van Chrysanthemums, verder op die van perziken in kassen, op die van komkommers, enz.; 8e. *Thrips flava Schrank.*, geel gekleurd, die in verschillende bloemen in grooten getale voorkomt en wel vooral in gele bloemen, zooals gele Chrysanthemums, gele asters, gele rozen, Oost-Indische kers, Afrikaantjes; 9e *Thrips angusticeps Uzel*, die de voornaamste oorzaak is van de zoogenaamde „kwade koppen" in het vlas; 10e. *Liothrips Vaneeckei Priessner*, tot dusver alleen nog maar in Nederland gevonden, en wel tusschen de bolschubben van leliën (vooral *Lilium pardalinum*). die zij aantasten, tengevolge waarvan de aangetaste plant klein blijft en spoedig afsterft zonder normale bloemen tot ontwikkeling te hebben gebracht; 11e. *Acanthothrips nodicormis Reuter*, die onder schors van verschillende boomscorten leeft.

Het laatste hoofdstuk bevat eene determinatietabel voor de Nederlandsche soorten alsmede korte beschrijvingen daarvan.

Het werk is voorzien van 9 platen en van 30 tekstfiguren, en bevat 142 quarto-pagina's. Het is eene zeer belangrijke bijdrage tot de kennis van onze Blaaspootenfauna, van den bouw en de gedaanteverwisseling dezer insekten, van hunne biologie en van de door hen aan kultuurplanten teweeggebrachte schade. Zoowel voor entomologen als voor phytopathologen is het werk van den heer Van Eecke van het allergrootste belang. —

J. Ritzema Bos.